



DA

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 12 003 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H01 Q 1/38

⑳ Aktenzeichen: 195 12 003.5  
㉔ Anmeldetag: 31. 3. 95  
㉕ Offenlegungstag: 5. 10. 95

DE 195 12 003 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
01.04.94 FR 94 03884

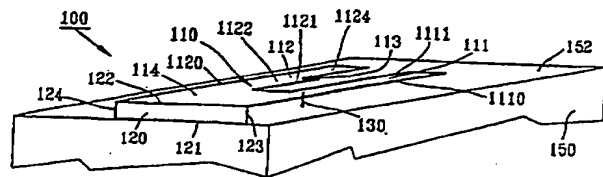
㉔1 Anmelder:  
France Télécom, Paris, FR

㉔4 Vertreter:  
Türk, Gille, Hrabal, Leifert, 40593 Düsseldorf

㉔2 Erfinder:  
Sabatier, Christian, Nice, FR

⑤4 Antenne für die Ausstrahlung und/oder den Empfang elektromagnetischer Signale, insbesondere Ultrahochfrequenzen, und Vorrichtung, welche eine derartige Antenne verwendet

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antenne für die Ausstrahlung und/oder den Empfang elektromagnetischer Signale, insbesondere Ultrahochfrequenzen, des Typs des inversen F, mit einem Haupt-Leitungselement (110), das im allgemeinen parallel zu einer Masseebene (152) ist, einem Hilfs-Leitungselement (120), das im allgemeinen senkrecht zu dem Hauptelement (110) und der Masseebene (152) ist und das ein Ende des Hauptelementes (110) mit der Masseebene (152) verbindet, und einem Anregungs-Koaxialkabel (130), das mit dem Haupt-Leitungselement (110) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Haupt-Leitungselement (110) wenigstens zwei Teile (111, 112) aufweist, die im allgemeinen zueinander parallel sind, wobei das eine (111) ein Strahlungselement und das andere (112) einen Resonator bildet, wobei das Teil (112), das den Resonator bildet, wenigstens einen Übergang (113) über seine Länge aufweist. Die Erfindung betrifft gleichermaßen Vorrichtungen für die Ausstrahlung und/oder den Empfang, wobei eine solche Antenne verwendet wird.



DE 195 12 003 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 040/664

11/28

Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Übertragung elektromagnetischer Wellen, insbesondere von Ultrahochfrequenzen.

Die Erfindung findet ihre Anwendung insbesondere bei tragbaren Sende/Empfangsvorrichtungen, die eine integrierte Antenne verringerter Größe aufweisen.

Zahlreiche Antennen sind für diese Anwendung auf tragbare Sende/Empfangsvorrichtungen vorgeschlagen worden.

Am häufigsten sind die Antennen, die zu dem Zweck verwendet werden, vom Antennentyp des inversen F-Typs.

Die Struktur und die Arbeitsweise einer derartigen Antenne vom inversen F-Typ ist in dem Dokument "Small Antennas (Kleine Antennen)" von K. Fujimoto, A. Henderson, K. Hirasawa und J.R. James beschrieben, herausgegeben von der Research Studies Press LTD und John Wiley & Sons INC.

Eine derartige Antenne vom inversen F-Typ ist schematisch in der beigefügten Fig. 1 dargestellt.

Wie man es in dieser Fig. 1 sieht, weist eine Antenne 10 des inversen F im wesentlichen ein rechteckiges Haupt-Leitungselement 11 parallel zu einer Masseebene 20 und ein Hilfs-Leitungselement 12 senkrecht zu dem Element 11 und zur Masseebene 20 auf. Das Hilfselement 12 stellt eine Kurzschlußfunktion auf dem Hauptelement 11 sicher, indem eines seiner Enden mit der Masseebene 20 verbunden wird.

Das zweite Ende des Hauptelementes 11 ist im allgemeinen offen.

Das Ultrahochfrequenzsignal wird durch ein Anregungs-Koaxialkabel 13 übertragen, das mit dem Hauptelement 11 an einer Stelle verbunden ist, die in der Fig. 1 mit 14 bezeichnet ist. Die Wahl dieser Stelle 14 auf dem Hauptelement 11 bestimmt die Impedanz der Antenne.

Wenn man mit  $\lambda$  die Wellenlänge des übertragenen Ultrahochfrequenzsignals bezeichnet, besitzt die Antenne 10 des inversen F im allgemeinen die folgenden Abmessungen:

- Länge L des Hauptelementes 11:  $\lambda/4$
- Breite l des Hauptelementes 11:  $\lambda/8$  und
- Höhe h des Hilfselementes 12:  $\lambda/25$ .

Für Frequenzen der Größenordnung von 2 GHz, die bei tragbaren, mobilen Funkendgeräten verwendet werden, sind die Abmessungen der Antenne 10 einige Zentimeter.

Dieses Antennen 10 des inversen F zeigen den Vorteil, daß sie ein Quasi-Allrichtungs-Strahlungsschema haben.

Dagegen zeigen diese Antennen des inversen F eine relativ geringe Bandbreite, typischerweise in der Größenordnung von 2 bis 3%.

Man hat bereits versucht, die Leistungen dieser bekannten Antennen des inversen F zu verbessern.

So ist in der französischen Patentanmeldung, die am 23. Dezember 1992 unter der Nr. 92 15813 hinterlegt worden ist, eine Verbesserung an Antennen des inversen F beschrieben worden, die darin besteht, das Haupt-Leitungselement in der Form wenigstens zweier Teile herzustellen, die im allgemeinen zueinander parallel sind.

Die Bandbreite von Antennen, die mit einer solchen Verbesserung erreicht wird, liegt in der Größenordnung von 8 bis 10%.

Die vorliegende Erfindung hat jetzt zum Ziel, die Antennen des Typs des inversen F weiter zu verbessern, insbesondere deren Bandbreite zu vergrößern.

Dieses Ziel wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung mit einer Antenne für die Ausstrahlung und/oder den Empfang elektromagnetischer Signale, insbesondere Ultrahochfrequenzen, des inversen F-Typs erreicht, die ein Haupt-Leitungselement, das im allgemeinen parallel zu einer Masseebene ist, ein Hilfs-Leitungselement, das im allgemeinen senkrecht zu dem Hauptelement und zu der Masseebene ist und das ein Ende des Hauptelementes mit der Masseebene verbindet, und ein Anregungs-Koaxialkabel, das mit dem Haupt-Leitungselement verbunden ist, aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Haupt-Leitungselement wenigstens zwei Teile aufweist, die im allgemeinen zueinander parallel sind, wobei das eine ein Strahlungselement und das andere den Resonator bildet, wobei das Teil, das den Resonator bildet, wenigstens einen Übergang über seine Länge aufweist.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Merkmal der vorliegenden Erfindung ist der Übergang aus wenigstens einer seitlichen Versetzung oder Breitenänderung gebildet, die an einem inneren oder äußeren Rand des Teiles, das den Resonator bildet, vorgenommen ist, oder weiter durch einen Spalt, der an dem Ende dieses Teiles mündet.

Genauer wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung der Übergang durch eine seitliche Versetzung des inneren Randes des Teiles gebildet, das den Resonator bildet.

Die vorliegende Erfindung betrifft gleichermaßen Vorrichtungen für die Ausstrahlung und/oder den Empfang elektromagnetischer Signale, insbesondere Ultrahochfrequenzen, die wenigstens eine Antenne des vor genannten Typs aufweisen.

Weitere Merkmale, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden beim Lesen der genauen Beschreibung deutlich werden, die folgen wird, und beim Betrachten der beigefügten Zeichnungen, die beispielhaft und nicht begrenzend gegeben sind, und von denen:

Fig. 1 die zuvor beschrieben worden ist, eine schematische perspektivische Ansicht einer klassischen Antenne des inversen F darstellt;

Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht einer Antenne entsprechend der vorliegenden Erfindung darstellt, auf einem metallischen Gehäuse angebracht;

Fig. 3 wie beigefügt die Kurve des Verhältnisses stehender Wellen darstellt, gemessen bei einer Antenne gemäß der vorliegenden Erfindung, in Abhängigkeit von der Anregungsfrequenz;

Fig. 4 die Schautafel nach Smith einer Antenne gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine Antenne gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, und

Fig. 6 bis 12 7 Ausbildungsvarianten einer Antenne gemäß der vorliegenden Erfindung darstellen.

Man hat in der beigefügten Fig. 2 in schematischer Weise eine Antenne 100 gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt, des inversen F-Typs, angebracht auf einem metallischen Gehäuse 150.

Das Gehäuse 150 kann Gegenstand zahlreicher Ausführungsformen sein. Es handelt sich bevorzugt um ein Gehäuse vom parallelepipedischen. Das Gehäuse 150 bringt bevorzugt elektronische Karten unter, die die Behandlung der Ultrahochfrequenzsignale sicherstellen, die von der Antenne 100 empfangen und/oder von die-

ser ausgesendet werden. Die Antenne 100 wird bevorzugt außerhalb des Gehäuses 150 angebracht, an einer von dessen Flächen 152. Diese Fläche 152 dient als Masseebene. Die Antenne 100 kann auf irgendeiner Fläche des Gehäuses angebracht werden.

In an sich bekannter Weise und wie es zuvor in bezug auf Fig. 1 beschrieben worden ist, weist die Antenne 100 im wesentlichen ein Haupt-Leitungselement 110 parallel zur Masseebene 152, ein Hilfs-Leitungselement 120, im allgemeinen senkrecht zu dem Hauptelement 110 und zur Masseebene 152, und ein Anregungs-Koaxialkabel 130 auf.

Das Hilfselement 120 verbindet eines der Enden des Hauptelementes 110 mit der Masseebene 152.

Das Koaxialkabel 130 stellt die Verbindung zwischen den Verarbeitungseinrichtungen, die in dem Gehäuse 150 angeordnet sind, und dem Hauptelement 110 sicher.

Genauer, gemäß der Erfindung, hat das Hauptelement 110 die allgemeine Form eines U und weist somit wenigstens zwei Teile 111, 112 auf, die im allgemein zueinander parallel sind, wobei das eine ein Strahlungselement und das andere den Resonator bildet. Noch genauer weist gemäß der Erfindung das Teil 112, das den Resonator bildet, wenigstens einen Übergang 113 über seine Länge auf.

Das Hilfselement 120 zeigt vorteilhaft eine rechteckige Umrißform. Seine Verbindungskante an der Masseebene 152 ist in der Fig. 2 mit 121 bezeichnet. Seine Verbindungskante mit dem Hauptelement 110 ist in der beigefügten Fig. 2 mit 122 bezeichnet.

Bevorzugt sind sowohl das Haupt- 110 als auch das Hilfs-120-Element der Antenne 100 durch Ausschnitte aus einer gemeinsamen metallischen Folie und Falten um 90° um die Kante 122 gebildet. Die Verbindung des Hilfselementes 120 auf der Höhe der Kante 121 in der Masseebene 152 wird mit Hilfe irgendeines geeigneten klassischen Mittels erhalten.

Bevorzugt ist die Breitenausdehnung des Hauptelementes 110, parallel zu der Kante 122 betrachtet, gleich der Breitenausdehnung des Hilfselementes 120. Das heißt, daß die Außenränder, jeweils 1110 und 1120, des Strahlungsteils 111 und des Resonatorsteils 112 sich bevorzugt jeweils zu den Rändern 123 und 124 des Hilfselementes 120 verlängern, orthogonal zu den Kanten 121 und 122.

Das Teil 111, das das Strahlungselement bildet, und das Teil 112, das den Resonator bildet, verbinden sich auf einem gemeinsamen Kern 114 mit rechteckiger Außenkontur benachbart der Kante 122.

Das Teil 111, das das Strahlungselement bildet, besitzt bevorzugt eine rechteckige Außenkontur. Das heißt, daß sein Innenrand 1111 geradlinig und parallel zum vorgenannten Außenrand 1110 ist.

Dagegen, wie es zuvor angegeben ist, ist gemäß der Erfindung ein Übergang über die Länge des Teiles 112 vorgesehen, das den Resonator bildet.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform, die in der beigefügten Fig. 2 dargestellt ist, ist dieser Übergang 113 vorteilhaft als eine seitliche Versetzung an dem inneren Längsrand 1121 des Teiles 112, das den Resonator bildet, ausgebildet.

Somit zeigt sich das Teil 112, das den Resonator bildet, in der Form zweier nebeneinanderliegender Rechtecke, jeweils mit 1122 und 1124 in der beigefügten Fig. 2 bezeichnet.

Das Rechteck 1122 liegt dem Kern 114 benachbart. Das zweite Rechteck 1124 bildet das freie Ende des Teiles 112 gegenüber diesem Kern 114. Das erste Recht-

eck 1122 besitzt eine Breite, parallel zu der Kante 122 betrachtet, die über seine Länge konstant ist und größer als die Breite des zweiten Rechteckes 1124 ist, welche gleichermaßen über seine Länge konstant ist.

Der Übergang zwischen den beiden Rechtecken 1122 und 1124 bildet die vorgenannte seitliche Versetzung 113.

Gemäß der Erfindung wird der Übergang oder die seitliche Versetzung 113 in einer Entfernung vom Hilfselement 120 in der Größenordnung von  $\lambda/6$  gebildet, wobei  $\lambda$  die benutzte Wellenlänge bezeichnet. Im übrigen, gemäß der Erfindung, ist die Tiefe der seitlichen Versetzung 113, das heißt der Breitenunterschied zwischen den beiden Elementen 1122 und 1124 des Resonatorsteils 112 in der Größenordnung von  $3/8$  der Breite der Basis dieses Strahlungselementes 112, betrachtet auf der Höhe seines Verbindungspunktes mit dem Kern 114.

Der Erfinder hat Tests bei einem System durchgeführt, das ein metallisches Gehäuse (das einen Telefonhörer simuliert) der Abmessungen  $160 \times 55 \times 20$  mm sowie eine Antenne des Typs, der in der beigefügten Fig. 2 dargestellt ist, aufweist, entsprechend der folgenden Geometrie, die mit Bezug auf Fig. 5 gegeben wird (für eine Mittenfrequenz des Durchgangsbandes  $f = 1,9165$  GHz, wobei  $\lambda = 0,156$  m):

- Länge L1 des Teiles 111, das das Strahlungselement bildet, gerechnet ausgehend vom Hilfselement 120: 36 mm, etwa  $0,23 \lambda$ ,
- Länge L2 des Teiles 112, das den Resonator bildet, gerechnet ausgehend von dem Hilfselement 120: 38 mm, etwa  $0,24 \lambda$ ,
- Länge L3 des Kerns 114 : 4,5 mm, etwa  $0,03 \lambda$ ,
- Entfernung L4 zur seitlichen Versetzung 113 des Hilfselementes 120: 24,5 mm, etwa  $0,16 \lambda$ ,
- Breite l1 des Hilfselementes 120 und des Hauptelementes 110 (Entfernung zwischen den Längsrändern 1110 und 1120): 20 mm, etwa  $0,13 \lambda$ ,
- Breite l2 des Teiles 111, das das Strahlungselement bildet: 3,25 mm, etwa  $0,02 \lambda$ ,
- Breite l3 des Teiles, das den Resonator 112 bildet, an seiner Basis: 8 mm, etwa d. h.  $0,05 \lambda$ ,
- Breite l4 des Teiles 112, das den Resonator bildet, an seinem freien Ende: 5 mm, etwa  $0,03 \lambda$ ,
- Breite l5 der seitlichen Versetzung 113 : 3 mm, etwa  $0,02 \lambda$ ,
- Abstand l6 zwischen den beiden Teilen 111, 112: 8,75 mm, etwa  $0,06 \lambda$ ,
- Entfernung zwischen dem Kontaktpunkt 132 des Koaxialkabels 130 auf dem Strahlungselement 111 zum Hilfselement 120 : 5 mm, etwa  $0,03 \lambda$ ,
- Abstand l7 zwischen dem Kontaktpunkt 132 des freien äußeren Längsrandes 1110 des Teiles, das das Strahlungselement 111 bildet: 1,6 mm, etwa  $0,01 \lambda$ .

Im übrigen war bei dem getesteten System die Höhe h des Hilfselementes 120, das das Hauptelement 110 von der Masseebene 152 trennt, das auf dem Gehäuse 150 ausgebildet ist, 5 mm.

Die Kurve des Anteils stehender Wellen oder der ROS-Messung bei der vorgenannten Antenne ist in der beigefügten Fig. 3 dargestellt. Indem man als Bandbreite der Antenne das Frequenzband beibehält, für das das ROS kleiner als 2 ist, was der allgemeinen Definition entspricht, die von den Spezialisten zugelassen ist, führt die in der Fig. 3 dargestellte Kurve zu einer Bandbreite

von 1,787 GHz bis 2,046 GHz, d. h. ungefähr 15%. Somit erlaubt es das Vorliegen der seitlichen Versetzung 113 auf dem Resonatorteil 112, die Bandbreite in bezug auf zuvor bekannte Antennen des inversen F wesentlich zu erhöhen.

In der Fig. 3 entsprechen den Markierungen 1, 2 und 3 jeweils Frequenzen von 1,885 GHz, 2,025 GHz und 1,787 GHz und ROS-Beträgen von jeweils von 1,4349, 1,3201 und 1,9998.

Das entsprechende Smith-Schaubild, das in der beigefügten Fig. 4 veranschaulicht ist, ist jeweils für diejenigen Markierungen 1, 2 und 3, die denselben Frequenzen entsprechen, wie die zuvor in bezug auf die Fig. 3 angegeben worden sind, es zeigt eine Schleife entsprechend dem perfekten Anpassungsbereich. Die in dem Smith-Schaubild der Fig. 4 veranschaulichte Kurve zeigt, daß dieses Strahlungselement nicht perfekt optimiert ist. Eine bessere Zentrierung in bezug auf die Mitte des Smith-Schaubildes ermöglicht es, die Leistungen noch zu vergrößern.

Die freien Enden der Teile 111 und 112, die dem Hilfselement 122 gegenüberliegen, können offen sein, wie man es in der beigefügten Fig. 2 dargestellt hat, oder auch durch einen Kurzschluß mit der Masseebene 152 verbunden sein, wenigstens für eines dieser Teile, oder man kann auch vorsehen, wenigstens eines der Enden dieser beiden Teile 111, 112 mit der Masseebene 152 zu verbinden, durch Zwischenschaltung einer Kapazität, beispielsweise durch Zwischenschaltung einer regelbaren Kapazität.

Eine solche einstellbare Kapazität, die wenigstens am Ende eines der Teile 111 und 112 vorgesehen ist, kann beispielsweise durch Schaltungen gesteuert werden, die in dem Gehäuse 150 untergebracht sind, um die Kennlinien der Antenne zu modifizieren.

Die Antennen gemäß der vorliegenden Erfindung sind besonders gut dazu ausgelegt, auf die funktionellen und ergonomischen Beschränkungen von tragbaren, mobilen Funkendgeräten zu antworten, die mit einem festen Gerät kommunizieren können, beispielsweise einem Sendeturm, einem Satelliten oder irgendeiner äquivalenten Einrichtung.

Die große Bandbreite in der Größenordnung von 15%, die im Rahmen der Erfindung erhalten wird, erlaubt es, eine einzige Antenne zu benutzen, die bei der Aussendung und für den Empfang arbeitet, jeweils auf beiden getrennten Frequenzbändern.

Natürlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die besondere Ausführungsform begrenzt, die gerade beschrieben worden ist, sondern kann sich auf jede Abänderung entsprechend ihrem Gedanken erstrecken.

Insbesondere ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Verwendung eines Hauptelementes 110, das nur zwei Teile 111, 112 aufweist, beschränkt, sondern kann sich auf Hauptelemente 110 erstrecken, die eine Anzahl oberer Teile enthalten, im allgemeinen parallel zueinander, wobei wenigstens bei einem ein Übergang über seine Länge vorgesehen ist.

Im übrigen ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Verwendung eines Übergangs des Typs der seitlichen Versetzung auf dem Teil, das das Resonatorelement bildet, beschränkt, sondern kann sich auf die Verwendung irgendeines Typs des Überganges erstrecken, der äquivalent zu einer derartigen seitlichen Versetzung ist, auf wenigstens einem der Teile des Hauptelementes.

Man hat beispielsweise in der Fig. 6 eine erste Ausführungsvariante dargestellt, gemäß der die seitliche Versetzung 113, wobei sie immer auf dem Innenrand

1121 gebildet ist und in Richtung auf das freie Ende des Resonatorelementes 112 gerichtet ist, wie zuvor beschrieben, im wesentlichen die Hälfte der Breite dieses Resonatorteils 112 überdeckt.

Gemäß der zweiten Ausführungsvariante, die in der Fig. 7 dargestellt ist, ist die seitliche Versetzung 113, auf dem Innenrand 1121 des Resonatorteils 112 gebildet, auf den Kern 114 gerichtet und nicht auf das freie Ende des Teiles 112 hin. Der Endteil 1124 des Resonatorteils 112 ist aus diesem Grund breiter als der Teil 1122, der dem Kern 1114 benachbart liegt.

Gemäß der dritten Ausführungsvariante, die in der Fig. 8 dargestellt ist, ist die seitliche Versetzung 113 an dem Außenrand 1120 des Resonatorteils 112 gebildet und zum freien Ende desselben hin gerichtet.

Gemäß der vierten Ausführungsvariante, die in der Fig. 9 dargestellt ist, ist die seitliche Versetzung 113 auf dem Außenrand 1120 des Resonatorteils 112 gebildet und zum Kern 114 hin gerichtet.

Gemäß der fünften Ausführungsvariante, die in der Fig. 10 dargestellt ist, sind zwei seitliche Versetzungen 1130, 1131 vorgesehen, die zum freien Ende des Resonatorteils 112 hin gerichtet sind, jeweils an dem Innenrand 1121 und an dem Außenrand 1120 desselben.

Gemäß der sechsten Ausführungsvariante, die in der Fig. 11 dargestellt ist, sind zwei seitliche Versetzungen 1130, 1131 vorgesehen, die zum Kern 114 hin gerichtet sind, jeweils an dem Innenrand 1121 und an dem Außenrand 1120.

Gemäß der siebten Ausführungsvariante, die in der Fig. 12 gezeigt ist, ist der Übergang 113 durch einen Spalt gebildet, der beispielsweise an dem freien Ende des Resonatorteils 112 mündet. Die beiden Zweige 1132, 1134, die an jeder Seite des Spaltes 113 liegen, können identische Längen haben, wie es in der Fig. 12 gezeigt ist, oder unterschiedliche Längen.

Natürlich kann der Übergang gleichermaßen auch durch eine Kombination der vorgenannten Maßnahmen gebildet werden.

#### Patentansprüche

1. Antenne für die Ausstrahlung und/oder den Empfang elektromagnetischer Signale, insbesondere Ultrahochfrequenzen, des Typs des inversen F, mit einem Haupt-Leitungselement (110), das im allgemeinen parallel zu einer Masseebene (152) ist, einem Hilfs-Leitungselement (120), das im allgemeinen senkrecht zum Hauptelement (110) und zur Masseebene (152) ist und das ein Ende des Hauptelementes (110) mit der Masseebene (152) verbindet, und einem Anregungs-Koaxialkabel (130), das mit dem Haupt-Leitungselement (110) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Haupt-Leitungselement (110) wenigstens zwei Teile (111, 112) aufweist, die im allgemeinen parallel zueinander sind, wobei das eine (111) ein Strahlungselement und das andere (112) einen Resonator bildet, wobei das Teil (112), das den Resonator bildet, wenigstens einen Übergang (113) über seine Länge aufweist.
2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang durch eine Breitenänderung (113) des Resonatorteils (112) gebildet ist.
3. Antenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang durch wenigstens eine seitliche Versetzung (113) gebildet ist.
4. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (113)

durch wenigstens eine seitliche Versetzung auf dem inneren Längsrand (1121) des Resonatorteils (112) gebildet ist.

5. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (113) aus wenigstens einer seitlichen Versetzung auf dem äußeren Längsrand (1120) des Resonatorteils (112) gebildet ist.

6. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (113) aus zwei seitlichen Versetzungen (1130, 1131) gebildet ist, die jeweils an dem Innenrand (1121) und an dem Außenrand (1120) des Resonatorteils (112) gebildet sind.

7. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (113) wenigstens eine seitliche Versetzung (113) aufweist, die zum freien Ende des Resonatorteils (112) hin gerichtet ist.

8. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (113) wenigstens eine seitliche Versetzung aufweist, die entgegen dem freien Ende des Resonatorteils (112) gerichtet ist.

9. Antenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang durch einen Spalt (113) gebildet ist.

10. Antenne nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (113) am freien Ende des Resonatorteils (112) mündet.

11. Antenne nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zweige (1132, 1134), die an jeder Seite des Spaltes (113) liegen, dieselbe Länge haben.

12. Antenne nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zweige (1132, 1134), die auf jeder Seite des Spaltes (113) liegen, unterschiedliche Längen haben.

13. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Resonatorteil (112) eine Breite (13, 14) zeigt, die jeweils beidseits des Übergangs (113) konstant ist.

14. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (113) mit dem Resonatorteil (112) einen Endabschnitt (1124) einer geringeren Breite (14) wie der der Abschnitts (1122) desselben Teiles (112) begrenzt, die sich am Hilfselement (120) zusammenfügen.

15. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (113) zwei rechteckige Abschnitte (1124, 1122) auf dem Resonatorteil (112) begrenzt.

16. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (113) in einer Entfernung von dem Hilfselement (120) der Größenordnung  $\lambda/6$  gebildet ist.

17. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe (15) der seitlichen Versetzung (113), die den Übergang bildet, in der Größenordnung von  $3/8$  der Breite (13) des Resonatorteils (112) an seiner Basis ist.

18. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (L2) des Resonatorteils (112) von  $\lambda/4$  unterschiedlich ist.

19. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlungsteil (111) und das Resonatorteil (112) freie Enden gegenüber dem Hilfselement (120) haben, in Offen-

schaltung.

20. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlungsteil (112) oder das Resonatorteil (120) sein freies Ende gegenüber dem Hilfselement (120) mit der Masseebene (152) durch eine Kurzschlußschaltung verbunden hat.

21. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlungsteil (111) oder das Resonatorteil (112) sein freies Ende gegenüber dem Hilfselement (120) mit der Masseebene (152) über eine Kapazität verbunden ist.

22. Antenne nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapazität einstellbar ist.

23. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer gemeinsamen metallischen Folie hergestellt ist, durch Ausschneiden und Falten auf der Höhe einer Verbindungskante (122) zwischen dem Hauptelement (110) und dem Hilfselement (120).

24. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Haupt-Leitungselement (110) einen gemeinsamen Kern (114) benachbart dem Hilfs-Leitungselement (120) aufweist, an den sich das Teil (111), das das Strahlungselement bildet, und das Teil (112), das den Resonator bildet, anschließen.

25. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Hilfs-Leitungselement (120) aus einem Element mit rechteckiger Außenkontur gebildet ist, benachbart dem Haupt-Leitungselement (110), wobei es eine Breitenausdehnung aufweist, betrachtet parallel zu der Verbindungskante zwischen dem Haupt-Leitungselement (110) und dem Hilfs-Leitungselement (120), das gleich der Breitenausdehnung des Hauptelementes (110) ist.

26. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil (111), das das Strahlungselement bildet, und das Teil (112), das den Resonator bildet, unterschiedliche Längen hat.

27. Vorrichtung für die Ausstrahlung und/oder den Empfang elektromagnetischer Signale, insbesondere Ultrahochfrequenzen, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 26 aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

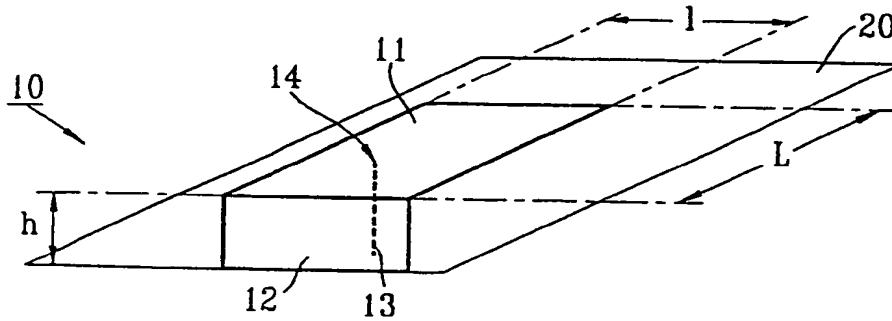


FIG. 2

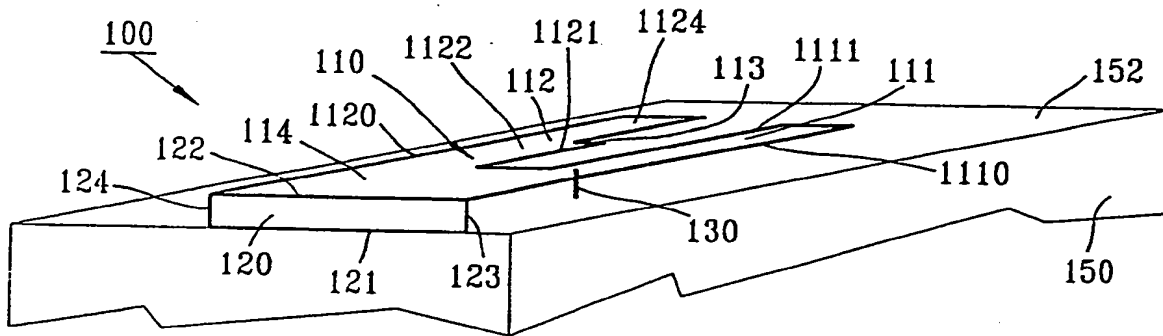


FIG. 3

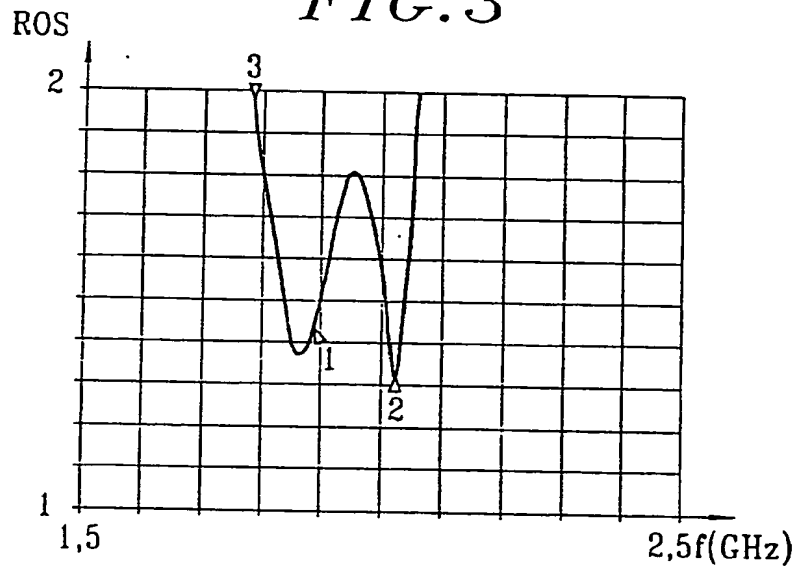


FIG. 4

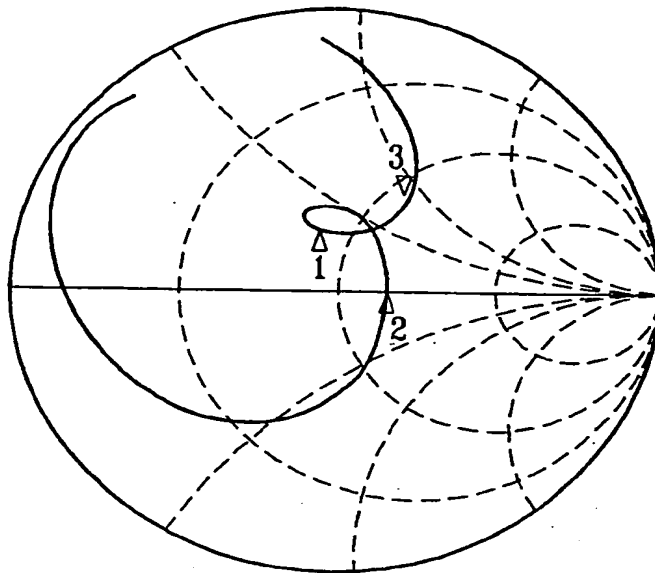


FIG. 5

